

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-277768

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl.

F02N 11/08
F02D 41/06
F02D 45/00
F02N 17/00
F02P 11/04

(21)Application number : 07-080475

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 05.04.1995

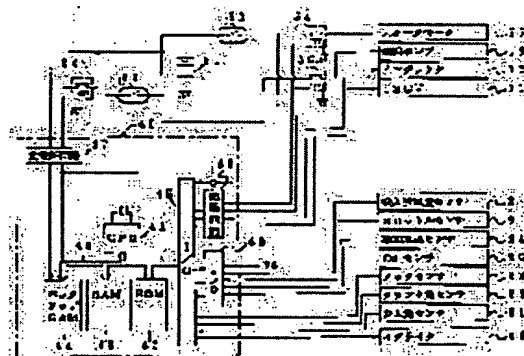
(72)Inventor : KASHIMA TAKAMITSU
SAITO YOICHI

(54) METHOD OF CONTROLLING START OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an error in judgment of start caused by the fuel left within an intake system combusting within a cylinder, by judging whether to make idle cracking or not without injecting fuel, based on the temperature of an engine, at start of the engine, and inhibiting the ignition together with the injection of fuel.

CONSTITUTION: In case that an ignition switch 52 is turned on and that ECU 40 judges it to be control at start, this judges whether idle cracking is necessary or not from the output of a cooling water temperature sensor 24. Here, in case that it is judged that it is the time of idle cracking besides being at the time of cooling of an engine, the setting time of a timer to clock the execution time of the idle cracking, based on the temperature of an engine, is set. Then, with the fuel injection stopped, and besides with the ignition stopped, a starter motor 55 is driven to make the engine cracked idly for the setting time of a timer. Hereby, the erroneous judgment of the start of an engine can be removed by surely preventing the combustion caused by the remaining fuel of an intake system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-277768

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 N 11/08			F 0 2 N 11/08	F
F 0 2 D 41/06	3 3 0		F 0 2 D 41/06	3 3 0 B
45/00	3 1 0		45/00	3 1 0 B
F 0 2 N 17/00			F 0 2 N 17/00	Z
F 0 2 P 11/04	3 0 1		F 0 2 P 11/04	3 0 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-80475

(22) 出願日 平成7年(1995)4月5日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 鹿島 隆光

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(72) 発明者 斎藤 陽一

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

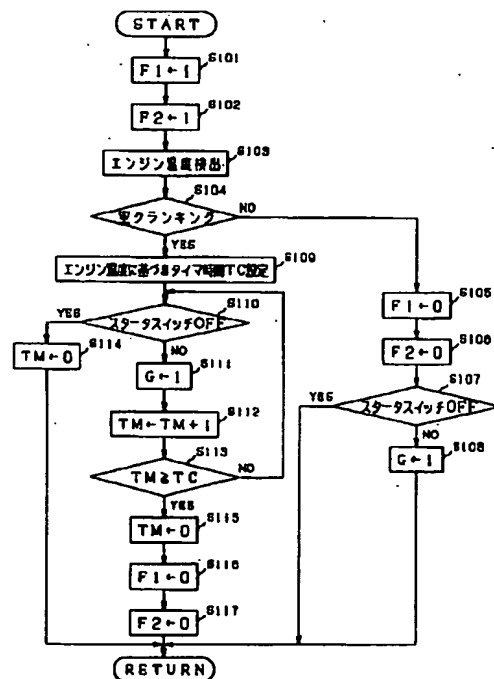
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 エンジンの始動制御方法

(57) 【要約】

【目的】 エンジン始動時に燃料を噴射せずに空クランキングさせる際、吸気系に残留する燃料が気筒内で燃焼することによる始動判断ミスを防止し、空クランキングによる各部フリクションの低減、気筒内温度上昇を確実にものとして始動性向上を図る。

【構成】 冷却水温から空クランキングと判断すると、冷却水温 TW に基づいて空クランキングの実行時間を計時するタイマの設定値 TC を設定し、スタータモータリレーを ON させる。そして、タイマの計数値 TM が設定値 TC 以上となるまで燃料噴射及び点火を禁止したままスタータモータを駆動し、空クランキングを実行する。これにより、吸気系に残留している燃料が気筒内に入っても燃焼は発生せず、運転者がエンジン始動と錯覚してクランキングを停止してしまうことを防止し、空クランキング後に噴射される燃料による混合気を確実に着火させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン始動時、燃料を噴射せずにエンジンを空クランキングさせるか否かをエンジン温度に基づいて判断し、エンジンを空クランキングさせると判断したとき、エンジン温度に基づいて空クランキングの実行時間を設定し、この空クランキングの実行時間中、燃料噴射とともに点火を禁止することを特徴とするエンジンの始動制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料を噴射せずにエンジンを空クランキングして始動性向上を図るエンジンの始動制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、低温時には、燃料の気化状態が悪くなってエンジンの始動性が悪化する。特に、重質ガソリンを使用するエンジンの場合、ガソリンの重質成分は気化し難いため、低温時における始動性の改善が必要となる。

【0003】 このような低温時におけるエンジン始動性の悪化に対処するため、例えば、特開平 4-231667 号公報に示されるように、エンジン始動時のクランキングの際、一時、燃料噴射を停止することにより、燃料無しの空クランキングを実行させ、各部のフリクション低減、気筒内温度の上昇等を図って始動性を向上させる技術が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来、空クランキングは燃料噴射停止のみを考慮し、点火に関しては特に考慮していないため、前回のエンジン停止時に吸気ポートの壁面に付着した燃料等、吸気系に残留した燃料が空クランキング時に気筒内に入ってしまう、この燃料が着火されて燃焼が生じるおそれがある。このため、運転者がエンジン始動と錯覚してスタータスイッチを OFF し、クランキングを停止してしまうといったことがある。

【0005】 また、吸気系にヒータ等の燃料加熱手段を備えたエンジンでは、ヒータ部に付着していた燃料がエンジン始動時のヒータ暖機により蒸発し、この蒸発燃料が空クランキングの際に気筒内で着火されてしまい、運転者の初爆、完爆の判断ミスを招いて始動に失敗するおそれがある。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、エンジン始動時に燃料を噴射せずに空クランキングさせる際、吸気系に残留する燃料が気筒内で燃焼することによる始動判断ミスを防止し、空クランキングによる各部フリクションの低減、気筒内温度上昇を確実なものとして始動性向上を図ることのできるエンジンの始動制御方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、エンジン始動時、燃料を噴射せずにエンジンを空クランキングさせるか否かをエンジン温度に基づいて判断し、エンジンを空クランキングさせると判断したとき、エンジン温度に基づいて空クランキングの実行時間を設定し、この空クランキングの実行時間中、燃料噴射とともに点火を禁止することを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明では、始動時にエンジン温度から空クランキングの必要有りと判断すると、エンジン温度に基づいて設定した時間だけ、燃料噴射及び点火を禁止して空クランキングを実行させる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図面は本発明の一実施例を示し、図 1 は始動時制御ルーチンのフローチャート、図 2 はスタータスイッチ ON→OFF 割込みルーチンのフローチャート、図 3 はエンジン系の概略構成図、図 4 は電子制御系の回路構成図である。

【0010】 図 3 において、符号 1 はエンジンであり、本実施例においては、水平対向 4 気筒型エンジンを示す。このエンジン 1 のシリンダヘッド 2 に形成された各吸気ポート 2 a にインテークマニホルド 3 が連通され、このインテークマニホルド 3 にエアチャンバ 4 を介してスロットルチャンバ 5 が連通されている。さらに、このスロットルチャンバ 5 上流側に、吸気管 6 を介してエアクリーナ 7 が取付けられ、このエアクリーナ 7 の直下流に、ホットワイヤ式あるいはホットフィルム式等の吸入空気量センサ 8 が介装されている。

【0011】 上記スロットルチャンバ 5 には、スロットルバルブ 5 a が介装され、このスロットルバルブ 5 a に、スロットル開度を検出するスロットル開度センサとスロットルバルブ全開で ON するアイドルスイッチとを内蔵したスロットルセンサ 9 が連設されている。さらに、上記スロットルバルブ 5 a の上流側と下流側とを連通するバイパス通路 10 に、アイドルスピードコントロールバルブ (ISC V) 11 が介装されている。

【0012】 また、上記インテークマニホルド 3 の各気筒の各吸気ポート 2 a の直上流側にインジェクタ 12 が配設され、上記シリンダヘッド 2 の各気筒毎に、その先端を燃焼室に露呈する点火プラグ 13 a が取付けられている。この点火プラグ 13 a には、点火コイル 13 b が連設され、この点火コイル 13 b にイグナイタ 14 が接続されている。

【0013】 上記インジェクタ 12 は燃料供給路 16 を介して燃料タンク 17 に連通されており、この燃料タンク 17 内にはインタンク式の燃料ポンプ 18 が設けられている。この燃料ポンプ 18 からの燃料が上記燃料供給路 16 に介装された燃料フィルタ 19 を経て上記インジ

エクタ12、プレッシャレギュレータ21に圧送され、このプレッシャレギュレータ21から上記燃料タンク17に余剰燃料がリターンされてインジェクタ12への燃料圧力が所定の圧力に調圧される。

【0014】また、上記エンジン1のシリンダブロック1aにノックセンサ22が取付けられるとともに、このシリンダブロック1aの左右バンクを連通する冷却水通路23に冷却水温センサ24が臨まされている。さらに、上記シリンダヘッド2の排気ポート2bに連通するエグゾーストマニホールド25の集合部に、O₂センサ26が臨まされている。尚、符号27は触媒コンバータである。

【0015】また、上記シリンダブロック1aに支承されたクランクシャフト1bに、クランクロータ28が軸着され、このクランクロータ28の外周に、所定のクランク角に対応する突起（あるいはスリット）を検出する磁気センサ（電磁ピックアップ等）あるいは光センサ等からなるクランク角センサ29が対設されている。さらに、上記シリンダヘッド2のカムシャフト1cにカムロータ30が連設され、このカムロータ30に、同じく磁気センサあるいは光センサ等からなる気筒判別用のカム角センサ31が対設されている。

【0016】一方、図4において、符号40は電子制御装置（ECU）であり、CPU41、ROM42、RAM43、バックアップRAM44、及び、I/Oインターフェース45がバスライン46を介して互いに接続されたマイクロコンピュータを中心として構成され、その他、安定化電圧を各部に供給する定電圧回路47、上記I/Oインターフェース45の出力ポートからの信号によりアクチュエータ類を駆動する駆動回路48、センサ類からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器49等の周辺回路が組み込まれている。

【0017】上記定電圧回路47は、ECUリレー50のリレー接点を介してバッテリー51に接続され、上記ECUリレー50のリレーコイルがイグニッションスイッチ52を介して上記バッテリー51に接続されている。また、上記バッテリー51に、スタータスイッチ53からスタータモータリレー54のリレー接点を介してスタータモータ55が接続されるとともに、燃料ポンプリレー56のリレー接点を介して燃料ポンプ18が接続されている。

【0018】尚、上記定電圧回路47は、上記ECUリレー50のリレー接点を介して上記バッテリー51に接続される他、直接、上記バッテリー51に接続されており、上記イグニッションスイッチ52がONされてECUリレー50のリレー接点が閉となったとき、上記定電圧回路47から各部へ電源が供給される一方、上記イグニッションスイッチ52のON、OFFに拘らず、常時、上記バックアップRAM44にバックアップ用の電源を供給するようになっている。

【0019】また、上記I/Oインターフェース45の入力ポートには、ノックセンサ22、クランク角センサ29、カム角センサ31、スタータスイッチ53等が接続されるとともに、吸入空気量センサ8、スロットルセンサ9、冷却水温センサ24、及び、O₂センサ26等が上記A/D変換器49を介して接続され、さらに、このA/D変換器49に、上記バッテリー51からの電圧VBが入力されてモニタされる。

【0020】一方、上記I/Oインターフェース45の出力ポートには、イグナイタ14が接続されるとともに、上記駆動回路48を介して、ISCV11、インジェクタ12、スタータモータリレー54のリレーコイル、及び、燃料ポンプリレー56のリレーコイル等が接続されている。

【0021】上記ROM42にはエンジン制御プログラムや各種マップ類等の固定データが記憶されており、また、上記RAM43には、上記各センサ類、スイッチ類の出力信号を処理した後のデータ、及び、上記CPU41で演算処理したデータが格納される。また、上記バックアップRAM44には、各種マップ、制御用データ、自己診断機能により検出した故障部位に対応するトラブルデータ等がストアされ、上記イグニッションスイッチ52がOFFのときにもデータが保持されるようになっている。

【0022】上記CPU41では上記ROM42に記憶されている制御プログラムに従い、エンジン始動の際、一時的に燃料噴射を停止して空クランキングさせることにより、気筒内温度を上昇させて始動性を確保する必要があるかをエンジン温度に基づいて判断し、空クランキングの必要があると判断した場合には、燃料噴射とともに点火を禁止して空クランキングを行わせた後、通常空燃比制御、点火時期制御、アイドル回転数制御等の各種制御へ移行する。

【0023】以下、上記ECU40による始動時制御について、図1及び図2のフローチャートに従って説明する。

【0024】図1に示すフローチャートは、イグニッションスイッチ52がONされてECU40の電源が投入され、初期化（燃料ポンプリレー56→ON、スタータモータリレー54→OFF、タイマリセット、各種フラグクリア等）された後、スタータスイッチ53がONされると、実行される始動時制御ルーチンを示し、まず、ステップS101で、燃料噴射禁止フラグF1をセットし（F1←1）、ステップS102で、点火禁止フラグF2をセットする（F2←1）。

【0025】上記燃料噴射フラグF1、点火禁止フラグF2は、それぞれ、燃料噴射制御、点火制御の各プログラム中にて参照され、F1=1で燃料噴射停止、F1=0で燃料噴射実行、F2=1で点火停止、F2=0で点火実行となる。尚、燃料噴射制御及び点火時期制御につ

いては、周知の技術が適用できるため、その説明は省略する。

【0026】次いで、ステップS103へ進み、エンジン温度を代表するパラメータとして、冷却水温センサ24により冷却水温TWを検出し、ステップS104で、この冷却水温TWに基づき、空クランキングが必要か否かを判断する。尚、エンジン温度としては、冷却水温TWに代えて燃料温度や潤滑油温度等を採用しても良い。

【0027】すなわち、エンジンが常温以上のときには、各部の潤滑状態が比較的良好であり、クランキングとともに燃料を噴射しても、燃料が順調に気化されて比較的良好な混合気が得られ、気筒内での確実な着火・燃焼が期待できるが、低温時には、各部のフリクションが大きく、気筒内温度も低いため、クランキング時に燃料を噴射すると、燃料が気化されず、点火プラグのかぶり等が発生して始動困難となるおそれがある。このため、スタータスイッチ53がONされると、直ちに、燃料噴射のない空クランキングか、燃料噴射を伴う通常のクランキングかをエンジン温度に基づいて判断するのである。

【0028】そして、上記ステップS104で、通常のクランキングと判断すると、上記ステップS104からステップS105へ進んで燃料噴射禁止フラグF1をクリア($F1 \leftarrow 0$)するとともにステップS106で点火禁止フラグF2をクリアし($F2 \leftarrow 0$)、ステップS107で、スタータスイッチ53の状態を検出し、OFFされていないかを確認する。

【0029】上記ステップS107で、スタータスイッチ53のOFFが検出されたときには、ルーチンを抜け、スタータスイッチ53がONされたままであるとき、ステップS108へ進んで、スタータモータリレー54に対するI/Oポート出力値Gをセットして($G \leftarrow 1$)スタータモータリレー54をONさせ、ルーチンを抜ける。これにより、スタータモータ55が駆動されてエンジンがクランキングされるとともに始動時の燃料が噴射され、混合気が気筒内に導入されて点火される。そして、初爆から完爆を経て通常制御に移行する。

【0030】この場合、スタータスイッチ53がONからOFFにされると、図2に示すスタータスイッチON→OFF割込みルーチンが起動され、ステップS201で、スタータモータリレー54に対するI/Oポート出力値Gがクリアされて($G \leftarrow 0$)、スタータモータリレー54がOFFされる。

【0031】一方、上記ステップS104で、空クランキングと判断すると、上記ステップS104からステップS109へ進み、エンジン温度(冷却水温TW)に基づいて空クランキングの実行時間を計時するタイマの設定値TCを設定する。この設定値TCは、気筒内温度を上昇させ、燃料を噴射して気筒内に混合気を導入しても確実に着火させて安定した燃焼状態を得ることのできる空クランキン

グの時間を、全体の始動時間との関係を考慮して求めた値であり、例えば、冷却水温TWをパラメータとして実験等に求めた最適な値をマップに格納し、このマップを参照することで求められる。

【0032】この空クランキングの実行時間が設定された後、次にステップS110へ進んでスタータスイッチ53がOFFされていないかを調べ、スタータスイッチ53がONのままであるとき、ステップS111で、スタータモータリレー54に対するI/Oポート出力値Gをセットして($G \leftarrow 1$)、スタータモータリレー54をONさせるとともに、ステップS112で、タイマの計数値TMをカウントアップする($TM \leftarrow TM + 1$)。

【0033】これにより、スタータモータ55が駆動され、燃料噴射が停止されたままエンジンが空クランキングされるが、この空クランキングの際、同時に点火も停止されているため、前回のエンジン停止後に吸気系に残留している燃料、例えば、吸気ポート2aの壁面に付着した燃料等が気筒内に入っても燃焼は発生せず、運転者がエンジン始動と錯覚してスタータスイッチ53をOFFし、クランキングを停止してしまうといったことがなく、始動失敗を未然に防止することができるのである。

【0034】そして、上記ステップS112からステップS113へ進むと、タイマの計数値TMが設定値TCに達したか否かを調べ、 $TM < TC$ のとき、ステップS110へ戻ってスタータスイッチ53がOFFされていないかを調べ、スタータスイッチ53が途中でOFFされると、ステップS110からステップS114へ分岐してタイマの計数値TMをクリアして($TM \leftarrow 0$)ルーチンを抜け、前述の図2のスタータスイッチON→OFF割込みルーチンによりスタータモータリレー54がOFFされる。スタータスイッチ53がONのままであるときには、空クランキングを継続する。

【0035】その後、空クランキングを継続してタイマの計数値TMが設定値TCに達すると($TM \geq TC$)、ステップS113からステップS115へ進み、計数値TMをクリアし($TM \leftarrow 0$)、ステップS116で、燃料噴射禁止フラグF1をクリアして($F1 \leftarrow 0$)燃料噴射を許可するとともに、ステップS117で、点火禁止フラグF2をクリアして($F2 \leftarrow 0$)点火を許可し、ルーチンを抜ける。

【0036】すなわち、本発明では、空クランキングをエンジン温度に応じた設定時間だけ実行した後、燃料噴射及び点火を許可するようにより、空クランキング時の吸気系の残留燃料の燃焼を防止しつつ、各部の潤滑状態を良くしてフリクションを低減させ、気筒内の温度を上昇させ、空クランキング後に噴射される燃料による混合気を気筒内で点火プラグのかぶり等を生じることなく確実に着火させることができる。そして、初爆後の燃焼を安定した燃焼状態とし、初爆後の回転の立ち上がりを早くすることができるばかりでなく、初爆から完爆を経て通常制御に以降する際に、完爆エンストの発生を抑

え、全体の始動時間を短縮化することができる。

【0037】尚、エンジン1が吸気系にヒータ等の燃料加熱手段を備えている場合においても本発明は有効であり、ヒータ部に付着していた燃料がエンジン始動時のヒータ暖機により蒸発し、この蒸発燃料が空クランキングの際に気筒内で着火されることによる初爆、完爆の判断ミスをなくし、始動失敗を未然に防止することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、エンジン始動時、燃料を噴射せずにエンジンを空クランキングさせるか否かをエンジン温度に基づいて判断し、エンジンを空クランキングさせると判断したとき、エンジン温度に基づいて空クランキングの実行時間を設定し、この空クランキングの実行時間中、燃料噴射とともに点火を禁止するため、吸気系に残留する燃料が気筒内で燃

焼することによる始動判断ミスを防止し、空クランキングによる各部フリクションの低減、気筒内温度上昇を確実なものとして始動性向上を図ることができる等優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 始動時制御ルーチンのフローチャート

【図2】 スタータスイッチON→OFF割込みルーチンのフローチャート

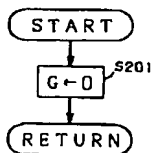
【図3】 エンジン系の概略構成図

【図4】 電子制御系の回路構成図

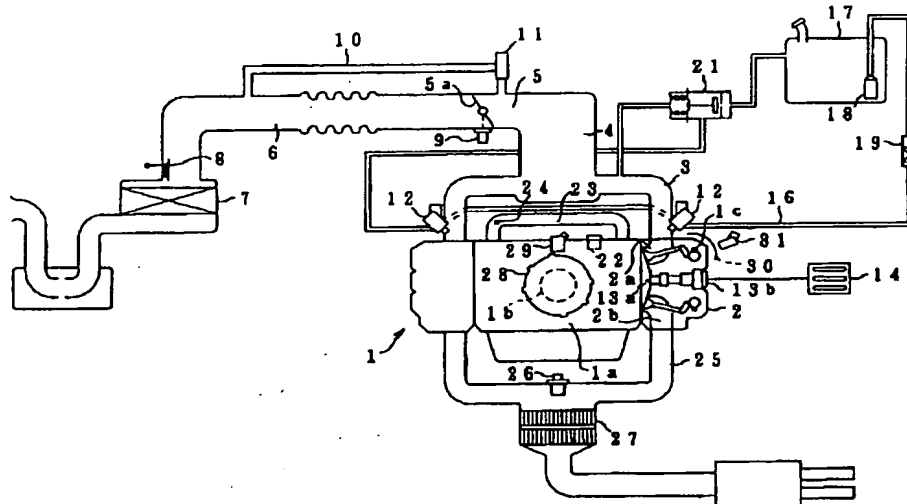
【符号の説明】

- 1 … エンジン
- TW … 冷却水温（エンジン温度）
- TC … 設定値（設定時間）
- F1 … 燃料噴射禁止フラグ
- F2 … 点火禁止フラグ

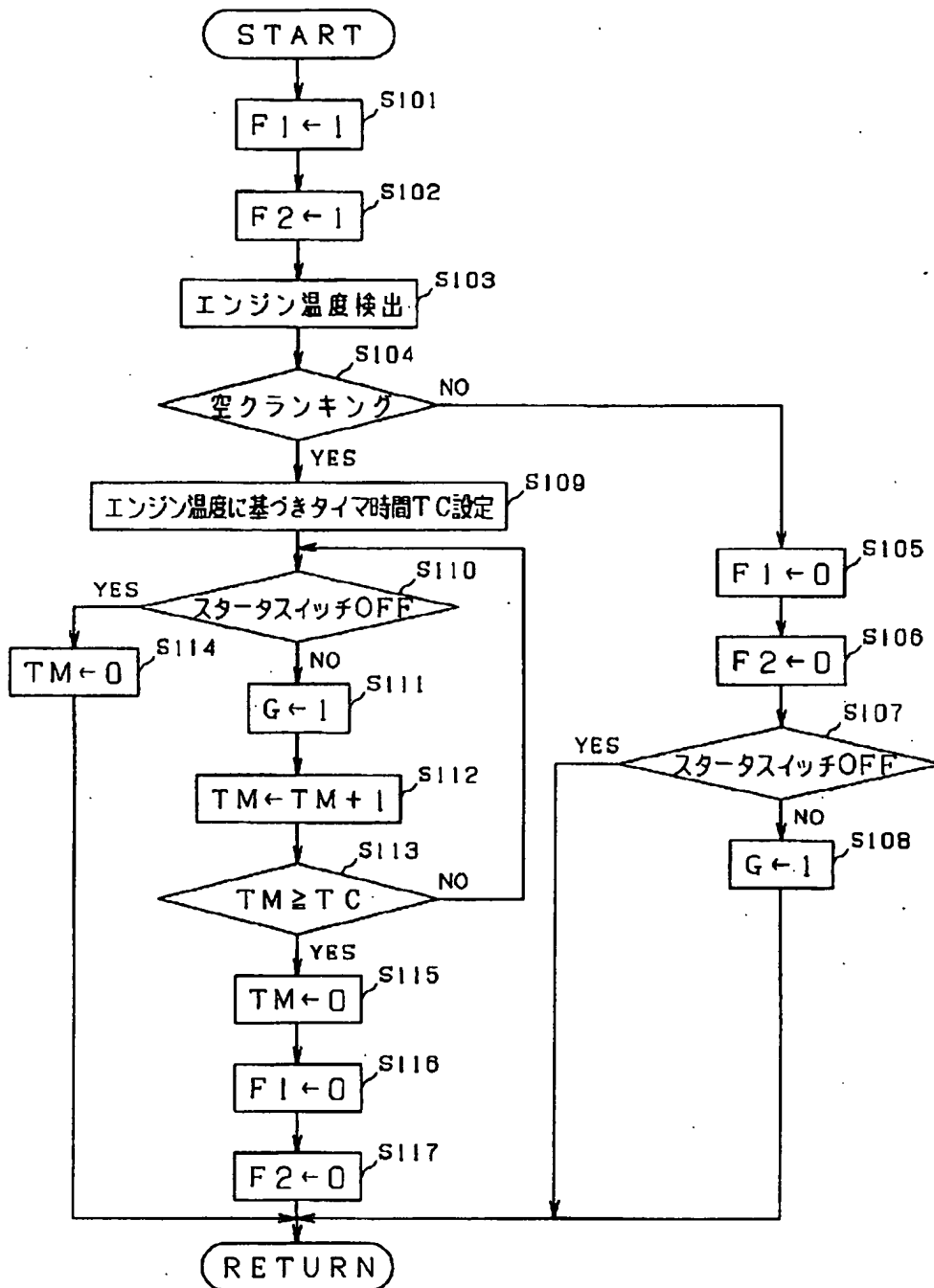
【図2】



【図3】



【図 1】



【図 4】

